



C. CHIRIȚĂ

V. JAVGUREANU

P. STOICEV

E. GUSAN

P. GORDELENCO

Digitally signed by
Biblioteca UTM
Reason: I attest to the
accuracy and integrity
of this document

ACȚIONĂRI
HIDRAULICE ȘI PNEUMATICE
ÎN MAȘINI ȘI SISTEME DE PRODUCȚIE

ALBUM
Material didactic
pentru curs, lucrări practice,
lucrări de an și de diplomă

CHIȘINĂU 2008

CZU 532+62-82+62-85 (076.5)

A16

Acționări hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție:
Album. Material didactic și curs, lucrări practice, lucrări de an și de diplomă, / C. Chiriță, V. Javgureanu, P. Stoicev [et. al.] – Ch. : UTM, 2008. – 181 p. Bibliogr.: p. 181 (18 tit). – 100 ex.

Lucrarea se adresează studenților și masteranzilor facultăților tehnice și specialiștilor în domeniul acționărilor hidraulice și pneumatice.

Editarea computerizată: Alexandru COPTU,
Dumitru SÎRBU.

Copertă: Maxim VACULENCO.

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Acționări hidraulice și pneumatice în mașini și sisteme de producție /
C. Chiriță, V. Javgureanu, P. Stoicev [et. al.] – Ch. : UTM, 2008.

– 181 p.

ISBN 978-9975-45-095-9

100 ex.

532+62-82+62-85 (076,5)

Prefață

Nimic nu trebuie inclus în programa analitică dacă nu are o justificare temeinică din punct de vedere al viitorului.

Alvin TOFFLEA

Acționările hidraulice și pneumatice, în țară și peste hotare, beneficiind din plin de progresele remarcabile înregistrate de știință, tehnică și tehnologia contemporană, au ajuns să atingă performanțe de excepție sub aspect cinematic și dinamic al puterii, preciziei și fiabilității.

Această lucrare are ca scop principal de a sprijini pe cei care învață acționările hidraulice și pneumatice pentru a utiliza în soluționarea problemelor tehnice și științifice. Prin conținutul și modul de expunere, lucrarea este adresată studenților și masteranzilor, dar poate fi folosită și de specialiști care vin în contact cu problemele acționărilor hidraulice și pneumatice, pentru aprofundarea și lărgirea cunoștințelor în acest domeniu.

Lucrarea este structurată în 9 capitole, care conține material didactic sub formă de scheme, circuite hidraulice și pneumatice, grafice, caracteristici tehnice, pentru curs, lucrări practice, lucrări de an și de diplomă.

La elaborarea albumului a fost utilizată atât experiența acumulată în domeniul respectiv, cât și rezultatele activității științifice și inventice ale autorilor.

Mulțumim tuturor celor care ne-au sprijinit sub diverse forme, atât moral cât și material în elaborarea și apariția acestei lucrări.

Autorii

ISBN 978-9975-45-095-9

CUPRINS

1. STRUCTURA SISTEMELOR DE ACȚIONARE HIDRAULICA.....	8
1.1. Caracteristicile generale ale acționărilor hidraulice.....	8
1.2. Definierea sistemelor de acționare hidraulica.....	8
1.3. Clasificarea sistemelor de acționare hidraulica.	8
1.4. Compararea sistemelor de acționare hidraulica cu acționările mecanice și electrice.	10
1.5. Avantajele și dezavantajele sistemelor de acționare hidraulică.	10
1.6. Reprezentarea (grafica) simbolică a componentelor sistemelor de acționare hidraulica.....	10
2. CALCULUL DE DIMENSIONARE A ECHIPAMENTELOR HIDRAULICE.	15
2.1. Calculul de dimensionare a distribuitorilor cu sertar.....	15
2.2. Calculul de dimensionare ale reguletoarelor de debit.....	15
2.3. Calculul de dimensionare a suprafețelor hidraulice de presiune, etape de proiectare pentru supape cu comanda directă.....	15
2.4. Calculul de dimensionare a echipamentelor hidraulice auxiliare.....	16
2.4.1. Calculul conductelor hidraulice.....	16
2.4.2. Rezervoare hidraulice de ulei.....	16
2.4.3. Acumulatori hidraulici.....	16
2.4.4. Filetarea fluidelor în acționări hidraulice:.....	16
3. SISTEME ȘI CIRCUITE DE ACȚIONARE HIDRAULICĂ, STRUCTURĂ, FUNCȚII ȘI TIPOLOGIE.....	16
3.1. Structura schemelor de acționare hidraulică.....	16
3.1.1. Schema de principiu în acționarea hidraulică	16
3.1.2. Schema funcțională în acționarea hidraulică	17
3.1.3. Schema de montaj în acționarea hidraulică	19
3.1.4. Ciclograma elementelor componente în acționarea hidraulică	20
3.2. Circuite hidraulice de descărcare sau scurtcircuitare a pompelor.....	20
3.2.1. Schema principală hidraulică pentru descărcarea pompei cu pierderi inevitabile de debit și cu deversare liberă în rezervor.....	20
3.2.2. Schema principală hidraulică pentru scurtcircuitarea pompei hidraulice cu ajutorul distribuitorului și releului de presiune	20
3.2.3. Schema principală hidraulică pentru scurtcircuitarea pompei cu elementul de circuit pentru conectarea în paralel a două pompe.....	20
3.3. Circuite hidraulice de inversare.....	23

3.3.1. Schema principială hidraulică pentru inversarea sensului de funcționare a motoarelor liniare sau rotative.....	23
3.3.2. Schema principială hidraulică pentru inversarea sensului de funcționare a motoarelor cu ajutorul pompelor reglabile	23
3.4. Circuite hidraulice pentru ridicarea sarcinilor.....	24
3.4.1. Sistem hidraulic pentru ridicarea sarcinilor	24
3.4.2. Sistem hidraulic pentru ridicarea sarcinilor și coborârea controlată prin presiunea pilotată	25
3.5. Circuite hidraulice pentru reglarea vitezelor (debitelor).....	26
3.5.1. Circuite hidraulice deschise cu reglare rezistivă în trepte sau continuu a vitezelor.....	26
3.5.2. Circuite hidraulice cu regulator de debit	28
3.5.3. Circuite hidraulice cu drosel sau regulatoarelor de debit	29
3.5.4. Circuite hidraulice cu drosel sau regulator de debit introdus în punte redresoare	30
3.5.5. Circuite hidraulice de reglare a vitezelor cu pompe de debit reglabil	31
3.5.6. Circuite hidraulice de reglare a vitezelor cu contribuții de pompe cu debit fix și reglabil	35
3.6. Circuite hidraulice pentru reglarea forțelor și cuplelor	38
3.7. Circuite hidraulice cu acumulate	41
3.8. Circuite hidraulice cu comandă manuală	43
3.9. Circuite hidraulice cu comandă automată după program.....	44
3.9.1. Circuite hidraulice după program dependente de drum	44
3.9.2. Circuite hidraulice după program dependente de presiune	48
3.9.3. Circuite hidraulice după program dependente de timp.	51
3.10. Sistem de acționare hidraulică în circuit închis.....	51
3.10.1. Circuite hidraulice tipice	51
3.10.2. Structuri și curbe caracteristice sistemelor de acționare hidraulică	55
3.11. Circuite hidraulice pentru mecanisme de direcție	60
3.12. Circuite hidraulice cu grupuri de ulei sub presiune	61

4. CIRCUITE HIDRAULICE PENTRU REALIZAREA SINCRONIZĂRII DEPLASĂRILOR MAI MULTOR MECANISME ACȚIONATE HIDRAULIC..... 62

4.1. Noțiuni generale despre sincronizarea deplasărilor mai multor mecanisme acționate hidraulic.....	62
4.2. Esența și clasificare circuitelor hidraulice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme acționate hidraulic.....	62
4.3. Circuite hidraulice pentru realizarea sincronizării deplasărilor mai multor mecanisme acționate hidraulic.....	62
4.3.1. Circuite hidraulice cu reglare rezistivă	62
4.3.2. Circuite hidraulice cu reglare cu ajutorul dozatoarelor	69
4.3.3. Circuite hidraulice pentru sincronizarea mișcării cu conectarea motoarelor hidraulice în serie	69

4.3.4. Circuite hidraulice pentru sincronizarea mișcării cu conectarea combinată a motoarelor hidraulice în sistemă	69
4.3.5. Circuite hidraulice pentru sincronizarea mișcării cu conectarea motoarelor hidraulice paralel	69
4.4. Circuite hidraulice sinfaze pentru realizarea sincronizării deplasărilor cu mai multe mecanisme acționate hidraulic.....	78
4.4.1. Circuite hidraulice sinfaze	78
4.5. Calculul static și dinamic al circuitelor hidraulice sinfaze	81
5. SISTEME HIDRAULICE DE URMĂRIRE AUTOMATĂ.....	83
5.1. Noțiuni generale despre sistemele hidraulice de urmărire automată.....	83
5.1.1. Schema funcțională a mecanismului hidraulic de urmărire	83
5.2. Amplificatoarele hidraulice pentru sisteme hidraulice de urmărire automata.....	83
5.2.1. Amplificatoare hidraulice cu sertar	83
5.2.2. Amplificatoare hidraulice de tip ajustaj-clapeta	86
5.2.3. Amplificator hidraulic cu ac de reglare a debitului	88
5.2.4. Amplificator hidraulic cu tub.....	90
5.3. Sisteme hidraulice de urmărire după o coordonată.....	91
5.4. Amplasarea rațională a sistemelor hidraulice de urmărire automată pe mașini-unelte	94
5.5. Calculul static și dinamic al sistemelor hidraulice de urmărire automată.....	95
5.6. Dispozitivele de corecție in sistemele hidraulice de urmărire automată	100
5.7. Sisteme hidraulice de urmărire automată după doua sau mai multe coordonate	103
6. SISTEME HIDRAULICE DE ACȚIONARE ȘI AUTOMATIZARE UTILIZATE PENTRU REALIZAREA UNOR OPERAȚIUNI AUXILIARE.....	103
6.1. Sisteme hidraulice de transport si alimentarea cu semifabricate și scule.....	103
6.1.1. Sisteme hidraulice de alimentare cu semifabricate individuale	103
6.1.2. Sisteme de alimentare cu semifabricate prin transfer liniar sau circular	111
6.1.3. Sistem hidraulic de alimentare cu bare și colaci	112
6.1.4. Sisteme hidraulice de alimentare cu scule	113
6.2. Calculul mecanismelor de alimentare de tipul manipuloarelor și roboților industriali.....	116
6.3. Sisteme hidraulice de comutare.....	116
6.4. Sisteme hidraulice de poziționare	119
6.5. Sisteme hidraulice de echilibrare și blocare	121

7. HIDRAULICA MAȘINILOR-UNELTE.....	123
7.1. Acționarea hidraulică a mașinilor-unelte de strunjit	123
7.2. Acționarea hidraulică la mașinile-unelte de găurit și universale destinate prelucrării interioare	123
7.3. Acționările hidraulice la mașinile-unelte de rectificat	126
7.4. Acționarea hidraulică a mașinilor-unelte de frezat	126
7.5. Acționările hidraulice la mașinile-unelte de rabotat și de mortezat	130
7.6. Acționările hidraulice la mașinile-unelte de broșat	130
7.7. Acționările hidraulice la centrele de prelucrare	133
7.8. Acționările hidraulice a liniilor automatizate	133
7.9. Acționările hidraulice la mașini-unelte de honuit	136
7.10. Acționările hidraulice a mașinilor-unelte supraprecise	137
7.11. Acționările hidraulice ale roboților industriali	137
8. HIDRAULICA MAȘINILOR-UNELTE AGREGAT, A LINIILOR AUTOMATE, A SISTEMELOR DE MAȘINI ȘI CENTRELOR DE PRELUCRARE.....	140
8.1. Acționările hidraulice a mașinilor-unelte agregat	140
8.2. Acționările hidraulice a liniilor automate și a sistemelor de mașini.....	147
8.3. Acționările hidraulice a centrelor de prelucrare	151
9. ECHIPAMENT HIDRAULIC DE FORȚĂ.....	154
9.1. Unități de acționare electrohidraulică:.....	154
9.1.1. Unități hidraulice de acționare – 700 bar	154
9.1.2. Unități de acționare electrohidraulică varianta standard – 700 bar	155
9.1.3. Unități de acționare electrohidraulică varianta modernizată – 700 bar	156
9.1.4. Unități de acționare electrohidraulică cu motor termic – 700 bar	157
9.1.5. Unități de acționare electrohidraulică cu motor termic – 700 bar	158
9.1.6. Unități de acționare electrohidraulică – 200 bar	159
9.2. Echipament pentru strângere-desfacere asamblării filetate.....	160
9.2.1. Chei hidraulice dinamometrice	160
9.2.2. Dispozitiv de tensionat buloane	166
9.3. Scule hidraulice.....	169
9.3.1. Dispozitiv hidraulic de sertizat.....	169

9.3.2. Dălți hidraulice	170
9.3.3. Dispozitiv hidraulic de debitat.....	172
9.3.4. Foarfecă hidraulică	173
9.3.5. Dispozitiv de îndoiat țevi	174
9.3.6. Dispozitiv portabil de îndoiat țevi	176
9.3.7. Depărtător hidraulic	177
9.3.8. Dispozitiv hidraulic de perforat conducte sub presiune	178
9.3.9. Ansamblu cap tensionare	180
BIBLIOGRAFIA.....	181

Bibliografia

1. V. Bălășoiu. *Echipamente hidraulice de acționare, fundamente, echipamente și sisteme, fiabilitate*. Editura "Euro Stampa", Timișoara, 2001, 480 p.
2. V. Bălășoiu. *Hidraulica sistemelor de acționare*. Editura „MIRTON”, Timișoara, 1996.
3. L. Bagdanovici. *Ghidravliceskie privodî*. Editura "Vîșaiia școla" Kiev, 1980, p.232.
4. C. Chiriță, D. Călărășu. *Acționarea hidraulică a mașinilor unelte*, Editura „PANFILIUS” IAȘI, 2001, 227 p.
5. C. Chiriță. *Acționări electrohidraulice*. Editura „SATZA”, IAȘI, 2000.
6. V.A.Fedoreț și alții. *Ghidraprivodî i ghidropnevmoautomatica stancov*. Editura „Vîșaiia școla”. Kiev, 1987, 375 p.
7. V. Javgureanu, I. Bartha. *Acționări hidraulice și pneumatice*, vol.2, Editura „Tehnica-info”, Chișinău, 2002, 420 p.
8. V. Javgureanu și alții. *Bazele calcul a sistemelor hidraulice ale utilajului tehnologic*, Editura UTM, Chișinău, 1996, 86p.
9. A. Oprean și alții. *Hidraulica mașinilor unelte*. Ediția III, Editura „Didactica și Pedagogică”, București, 1983, 402 p.
10. A. Oprean și alții. *Acționări și automatizări hidraulice*, Editura „Tehnica”, București, 1989, 416 p.
11. A. Oprean și alții. *Echipamente hidraulice de acționare*. Editura „BREN”, București, 1998, 278 p.
12. Prospect al firmei HYDRAMOLD. *Echipamente hidraulice de forță*. IAȘI, România, 2001, 150 p.
13. P. Patuet, L. Nicolae, *Acționări hidraulice și automatizări. Teorie, aparate, sisteme automate și aplicații industriale*. Editura „Naușica”, București, 1998.
14. V. Sveșnicov. *Stanocinâe ghidraprivodî*. Spravocinik, Editura „Mașinostroenie”, Moskova, 2004, 512 p.
15. V. Sveșnicov. *Masovîi ghidrodvigateli*. Mejdunarodnîi spravocinik, Editura „Tehinform MAI”, Moskova, 2001, 300 p.
16. V. Sveșnicov. *Ghidroaparatura*. Mejdunarodnîi spravocinik, Editura „Tehinform MAI”, Moskova, 2002, 508 p.
17. V. Sveșnicov. *Spomogatelinîi elementî ghidraprivoda*. Mejdunarodnîi spravocinik, Editura „Tehinform MAI”, Moskova, 2003, 480 p.
18. D. Vasiliu și alții. *Acționări și comenzi hidropneumatice*. Îndrumător de proiecte. Editura „BREN”, București, 1999.